

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



淹水導路條

學生姓名：陳威焮

梁冠淵

簡傳佑

指導老師：蔡忠憲

中華民國 106 年 3 月

目錄

壹、摘要	5
貳、研究動機	5
一、動機	5
二、目的	6
參、研究方法	6
一、研究流程圖	6
二、材料表	7
三、依據理論及原理	8
(一)Arduino	8
1.Arduino 的基本介紹	8
2.Arduino 歷史	8
3.Arduino 硬體	9
(1)Arduino Duemilanove 板	9
(2)Arduino Uno 板	10
(3)Arduino Leonardo 板	11
(4)Arduino nano 板	11
(5)Arduino Mini 板	12
(6)Arduino Mega 板	12
7.Arduino 輸出訊號介紹	13
(1)類比與數位訊號	13
(2)PWM	14
(二)發光二極體	14
1.LED 介紹	14
2.發展歷史	15
(1)優點	15
3.基本原理	16
四、系統架構	17
五、硬體研究	18
(一)電路研究	18
1.電源轉換電路	18
2.震盪電路	18
3.濾波電路	19
4.FT232 電路	19
5.Atmega 2560 IC	20
六、數據分析	20
七、製作過程	25

肆、研究結果-----	26
一、作品特色-----	26
二、創意特質-----	26
三、作品操作方式-----	26
伍、討論-----	27
一、問題探討-----	27
二、實用性-----	28
三、未來發展-----	29
陸、結論-----	29
柒、參考資料-----	29
一、網頁-----	29
二、書籍-----	29

圖目錄

(圖 1 流程圖)-----	6
(圖 2 Arduino Duemilanove 板)-----	10
(圖 3 Arduino Uno 板)-----	10
(圖 4 Arduino Leonardo 板)-----	11
(圖 5 Arduino nano 板)-----	11
(圖 6 Arduino Mini 板)-----	12
(圖 7 Arduino Mega 板)-----	12
(圖 8 PWM 波形圖)-----	14
(圖 9 系統架構圖)-----	17
(圖 10 電源轉換電路-電路圖)-----	18
(圖 11 震盪電路-電路)-----	18
(圖 12 濾波電路-電路圖)-----	19
(圖 13 FT232-電路圖)-----	19
(圖 14 Atmega2560 IC 圖)-----	20
(圖 15 下雨與濁度的關係)-----	20
(圖 16 藍色 LED 燈的電壓與照度分析)-----	21
(圖 17 綠色 LED 燈的電壓與照度分析)-----	21
(圖 18 白色 LED 燈的電壓與照度分析)-----	22
(圖 19 黃色 LED 燈的電壓與照度分析)-----	22
(圖 20 紅色 LED 燈的電壓與照度分析)-----	22
(圖 21 各色 LED 燈的電壓與照度比較)-----	23
(圖 22 白色 LED 燈的照度與濁度分析)-----	23
(圖 23 白色 LED 燈的照度與濁度分析)-----	24
(圖 24 白色 LED 燈的照度與濁度分析)-----	24

(圖 25 路面亮白燈)	-----	26
(圖 26 路面亮黃燈)	-----	26
(圖 27 路面亮紅燈)	-----	27
(圖 28 淹水淹至路面)	-----	27

表目錄

(表 1 材料表)	-----	7
(表 2 設備表)	-----	7

壹、摘要

透過本篇研究 Arduino UNO 的學習，深入了解 Arduino 使用方法及功能，且經由實際電路板的過程去對 Arduino 運作有更深入的了解。製作道路淹水警示裝置；想要藉由製作一個由 Arduino 搭配組合語言程式去執行，將水位感測器達到可以偵測水位高度的目的，透過電路板設計及製作的過程中，可以深入了解，如何透過程式組合語言去設計、控制水位感測器。

我們還會用水位感測器來去測量水位的位置，用 LED 燈來警示大家要去避難，藉此可以來防止路人在行進中發生其他意外的事故，以減輕所有人在下雨天遇到其他的危機，還有出警示的 LED 直達水面形成一道分界線，藉此區隔道路和非道路，協助用路人辨識安全的行進路線，藉此可以來確保困在大水中人的安全，還有對淹水區域發出即時通報並告知當地居民，其功能可在淹水前爭取有限的避災、減災與救災時間，以降低救災困難度與淹水的損失，還有能讓把汽機車停放在路邊的人可以趕緊的把他們的愛車給遷走以防車輛在路中浸水。

所以我們希望能夠在外來把這個作品發揚光大，能夠讓所有人在雨天的時候也能放心且安心不用怕淹水時的問題。

貳、研究動機

一、動機

因為臭氧層的破洞，而導致全球暖化嚴重而造成這幾年有很多強烈的颱風接二連三的襲台造成連續的豪大雨，主要的原因是在新聞報導上看到許多地區因此導致道路淹水，大雨傾盆而下時，排水溝排水不及，連人孔蓋都在噴水，造成了很嚴重的災情，而且常常看到行人被困在馬路邊，或是被強烈的水災沖走而造成很多意外的發生，而我們也常常看到路上到處都有汽機車泡水，區內道路幾乎都泡在水裡，民眾開車發現四面八方都積水，只好停在地勢較高的路口，也有些住戶根本來不及做好防災措施，而導致家中電器及貴重物品泡水而損壞，造成財務上的損失，然而排水系統無法快速排放雨水，所以導致了排水孔的阻塞，造成嚴重的淹水災害，然而我們無法改善排水孔阻塞的情況，但是我們能夠達到提醒的效果。

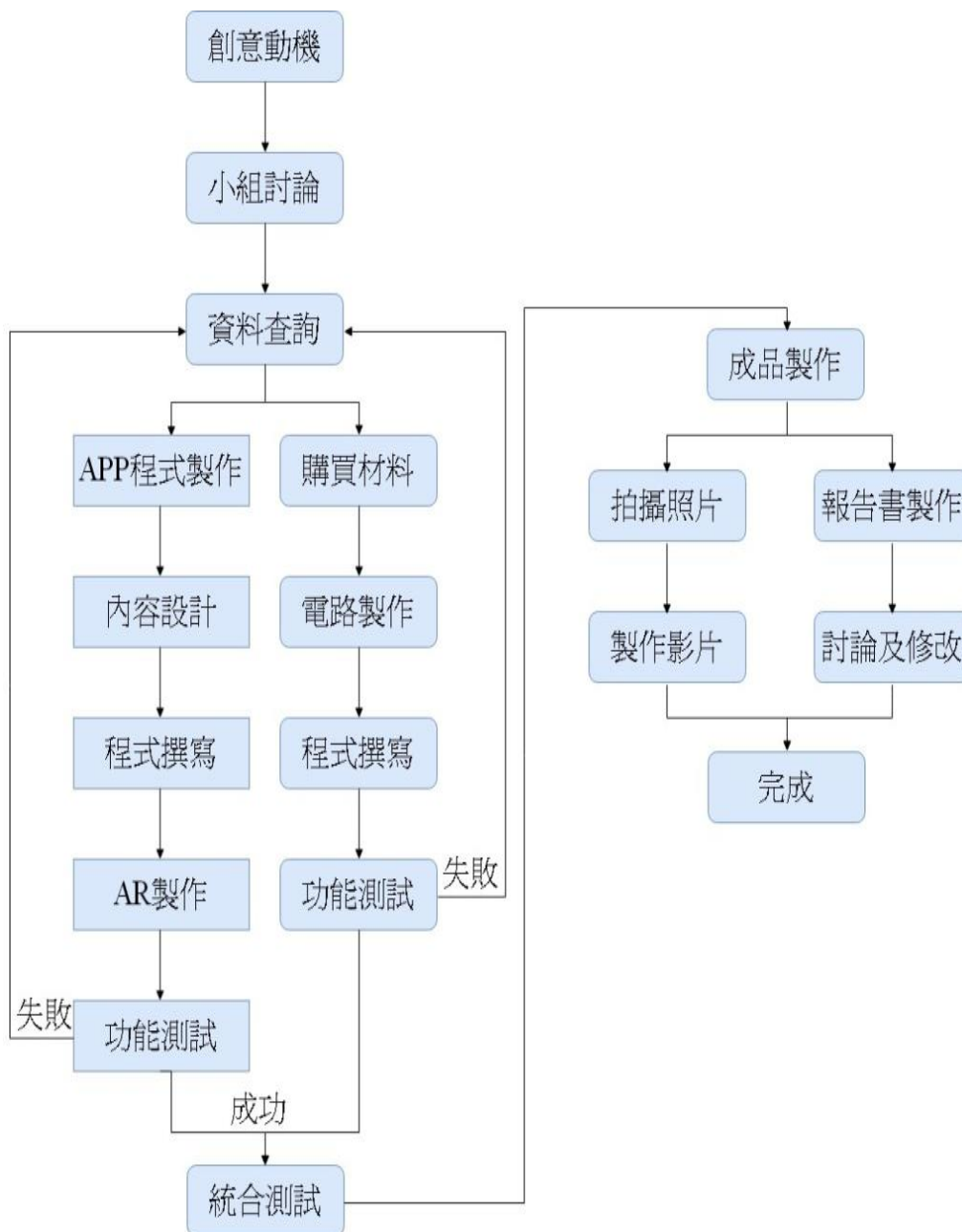
而本專題小組開始進行構思研究道路淹水警示裝置，並利用專題製作課程來實現，藉由結合三年級的「微電腦實習」及「基本電學及實習」與「數位邏輯及實習」的課程裡所學的理论和新知，再運用電腦程式設計、硬體的設計與製作，設計製作出一套「道路淹水警示裝置」，以整合道路淹水的警示裝置。

二、目的

- (一)讓馬路上的行人能夠迅速撤離。
- (二)讓行進間的車輛能夠立即離開，以免泡水。
- (三)能夠讓住戶迅速的做好防災措施。
- (四)能夠讓馬路邊的住戶減少財物的損失。

參、研究方法

一、研究流程圖



(圖 1 流程圖)

二、材料表

下表是本專題研究所使用的研究材料及研究設備彙整表。

(表 1 材料表)

材料名稱	規格	數量
Arduino 主控版	Uno	1 個
	ProMini	1 個
	Nano	1 個
	Atmega2560	1 個
LED 燈	白色	20 個
	黃色	20 個
	紅色	20 個
	RGB	20 個
杜邦線	公公	10 個
	公母	10 個
	母母	10 個
水位感測器	Water Sensor	3 個

(表 2 設備表)

材料名稱	規格	數量
萬用 PC 電路板	10cm*5cm	1 片
焊錫	0.6mm	少許
電烙鐵	-	1
海綿	4*3cm	1
OK 線	30AWG	少許
尖嘴鉗	-	1
斜口鉗	-	1
熱熔槍	-	1
電腦(PC)	-	1
三用電表	101 ESP	1
麵包版	16.5*5.5 cm	1

三、依據理論及原理

(一)Arduino

1.Arduino 的基本介紹

Arduino 是一個開源的微控制器，採用了基於開放原始碼的軟硬體平台，構建於開放原始碼 simple I/O 介面版，並且具有使用類似 Java、C 語言的開發環境。還包含以下特點：開放式原始碼電路設計以及成程式開發介面、使用 ISCP 燒錄器、使用 USB 介面時無須外部供電、更新 bootloader、可與感測器及電子元件結合、支援多種互動程式，如：Flash, MaxMSP, Processing 等，使用者可以在 Arduino 板子上面接上各種電子裝置。如 LED 燈、開關、陀螺儀、馬達、Bluetooth 等等。再搭配撰寫程式，可以利用 Arduino 做出多種自動控制應用，例如透過溫度感應控制風扇運轉、利用紅外線偵測物體搭配蜂鳴器做出警示，以及製作自行車、飛行器 等等。Arduino 的特色在於開放原始碼，不僅軟體為開放原始碼，硬體部分也公開電路圖。資源豐富，因為 Arduino 開源關係，因應不同的需求可以新增並使用不同的函式庫。Arduino 著名的是其硬體，但仍然需要良好的軟體來操控硬體。而因為 Arduino 軟硬體都是開放式平台，軟體也為免費開放原始碼，並且具跨平台的特性。

Arduino 廣泛應用在教育訓練上，但其底層硬體的複雜性如同一般嵌入式系統。因為其快速開發的能力，能將一個想法快速實作出來。除此之外，可以透過 Arduino 論壇找到 Arduino 社群提供的豐富資源，包含軟硬體開發的介紹與實作，可以幫助使用者在開發時得到一些靈感與幫助。

2.Arduino 歷史

為何要開發 Arduino 這個想法主要是由當時，位於義大利的艾維里互動設計學院 (Interaction Design Institute) 的 Massimo Banzi 教授於 2005 年的冬天所碰到的問題，當時 Massimo Banzi 教授希望可以找到一種低成本且好用的微電腦控制器，並且可以利用簡單的方式設計出來，讓設計學院的學生可以自己設計科技的產品，所以和當時從瑞典來學校訪問的 David Cuartielles 工程師一起討論，之後並與 David Mellis 一起討論個問題，由於當時市面上並無合適的現成產品給予設計學院的學生使用，所以他們決定自己設計開發一個簡單的微電腦控制器給予設計記的學生使用，於是 Arduino 被開發出來了，由於價格便宜且容易上手使用，很快的 Arduino 被傳播到其他地方，更多設計師或者是

藝術家希望利用這塊 Arduino 微電腦控制器製作自己的專案，經過不斷的修改，新版的 Arduino 持續地推出，目前 Arduino 已經在全球銷售超過三十萬套了。

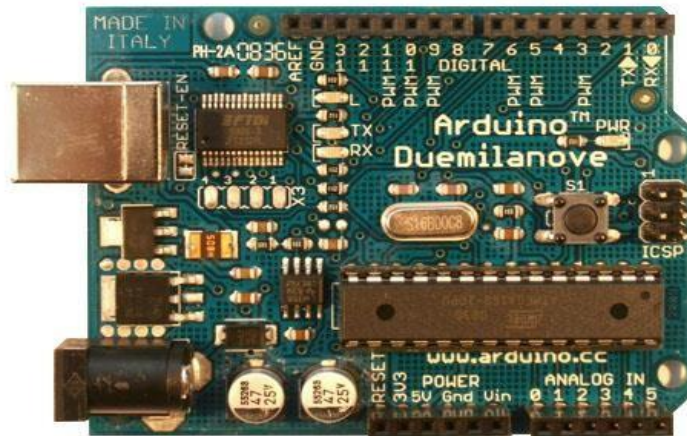
3.Arduino 硬體

Arduino 板子可以執行所撰寫的程式，並可以控制及回應電子訊號。並且能透過與其相連的元件與真實世界來互動，和 Arduino 相連的元件可能是感測器(sensor) 或是驅動器(actuator)。前者會將外在世界的變動轉變成電子訊號，讓板子可以偵測這樣子的外在變化，後者則將板子產生的電子訊號以真實世界的實體變化來表示。感測器的類型像是開關、加速度計、溫度感測器等。驅動器則像是 LED、馬達、螢幕等。

Arduino 官方推出不許多不同的板子，常見的入門使用是 Arduino UNO，有的板子大小只有郵票那麼大，像是 Arduino Mini;較大的板子像是 Arduino MEGA，擁有較多的 IO 連接埠，以及更強的處理器，也有專為特殊應用設計的板子，像是 Lily Pad 應用在服裝設計上，Fio 應用在無線網路，Arduino Pro 應用在嵌入式系統開發。近來還新增了 Arduino ADK，ADK 比起其他 Arduino 裝置含有 USB Host 連接埠，且與 Android Open Accessory Development Kit 相容。

(1)Arduino Duemilanove 板

較為早期 2009 年所開發的 Arduino 版，如圖 7 所示，「Duemilanove」為義大利文「2009」的意思，內部的控制晶片則使用 ATmega168 或是 ATmega328，裡面使用的是 FIDI 公司製造的 USB 晶片，提供 USB 傳輸的功能，電力的來源有兩種，一種是外接 AC 直流電電源，另一種則是 USB 充電，兩個方式可以相互切換，而 Arduino Duemilanove 提供了 14 支數位輸入/輸出接腳(當中有六個可以當作 PWM 的輸出接腳)，以及 6 支類比輸入腳，是早期 Arduino 基本的板子。



(圖 2 Arduino Duemilanove 板)

(2)Arduino Uno 板

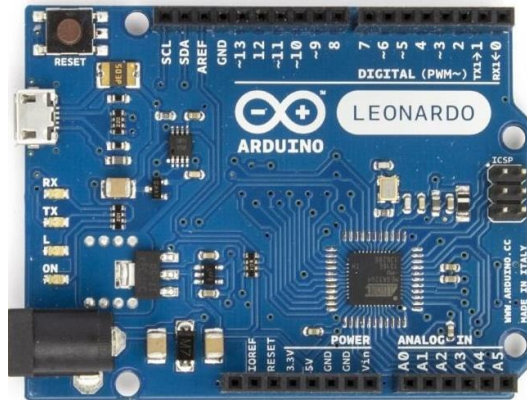
如圖 8 所示為 Arduino UNO 版，義大利文「UNO」是指「一」的意思，主要用來紀念剛開始 Arduino1.0 的發布，內部所使用的控制晶片為 ATmega328，而跟 Arduino Duemilanove 不一樣的地方是，他採用微控制器 ATmegaA8U2 或是 ATmega16U2，取代原本 FIDI 公司製造的 USB 晶片，用來處理 USB 與電腦的傳輸通訊；與 Arduino Duemilanove 相同的地方為提供了 14 支數位輸入/輸出接腳(當中有六個可以當作 PWM 的輸出接腳)，以及 6 支類比輸入腳，而 Arduino Uno 內建穩定的 3.3V 電壓，可以讓過去沒辦法使用的擴充零件，也可以在 Arduino Uno 上執行，所以目前來說 Arduino Uno 是目前初學者最佳的選擇，許多書本及教材也是利用 Arduino Uno 為基礎作為教學。



(圖 3 Arduino Uno 板)

(3)Arduino Leonardo 板

如圖 9 所示為 Arduino Leonardo 板，該版本將 Arduino Uno 中 ATmega328 ATmegaA8U2 兩個微控制器整合成 ATmega32U4 單一類微控制器，USB 通訊則利用軟體方式來負責通訊，Arduino Leonardo 相較於 Arduino Uno，他有具備有更多的接腳，總共有 20 支數位輸入/輸出接腳(當中有 7 個可以當作 PWM 的輸出接腳)，以及 12 支類比輸入接腳。



(圖 4 Arduino Leonardo 板)

(4)Arduino nano 板

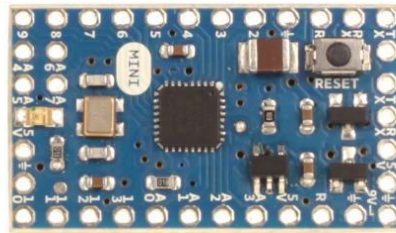
如圖 10 所示，Arduino Nano 所使用的控制晶片一樣為 ATmega328，但是他傳輸的方式是使用內建的 miniUSB，基本功能與 Arduino Duemilanove 版差異不大，且 Nano 比 Duemilanove 多了兩個類比接腳，供電方式有兩種選擇，一個是 USB 電另一個為使用兩個獨立接腳供電，Arduino Nano 的體積相當的小很適合用在有空間限制的專案當中。



(圖 5 Arduino nano 板)

(5)Arduino Mini 板

如圖 11 所示為 Arduino Mini 板，是屬於 Arduino 迷你板，所使用的微控制器為 ATmega168 或 ATmega328，目前都是以 ATmega328 微控制器為主，Arduino Mini 提供了 14 支數位輸入/輸出接腳(當中有六個可以當作 PWM 的輸出接腳)，以及 8 支類比輸入腳，Arduino Mini 板體積也相當輕巧，也很適合運用在有空間限制的專案當中。



(圖 6 Arduino Mini 板)

(6)Arduino Mega 板

如圖 12 所示為 Arduino Mega 板，使用的微控制器為相當強大的 ATmega1280，而最新版本的 Arduino Mega 板則採用更高階的 ATmega2560 微控制器，Arduino Mega 輸入與輸出功能和一般的 Arduino 有很明顯的提升，可以控制大量的電子元件，相當適合運用在大型的專案上面。



(圖 7 Arduino Mega 板)

7.Arduino 輸出訊號介紹

(1)類比與數位訊號

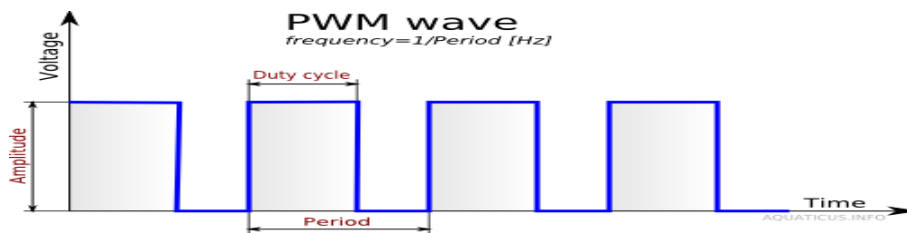
所謂類比信號，即意指信號所代表的數值皆為連續的，而不會有離散(discrete)或階差(gap)的情形，而數位信號所代表的數值資料則是非連續的。通常類比信號大都是一些實際的物理量，而數位信號則是一些數位量(digit)，對人類來說，習慣採用十進制，而對電腦而言，電的數位量較常用二進位制，只使用 0 與 1 兩個數字來表示信號，這是因為多數的資訊處理裝置都是由電子開關所組成，在處理上不是開就是關，亦即不是 0 就是 1，因此呈現二進位的形式。

我們在日常生活中所看到的、聽到的都是屬於類比的訊號，人體是無法感受數位的訊號。而從音效卡輸出的聲音訊號基本上則分為二種，一為類比，另一為數位。自早期至最近的音效卡產品其主要的聲音輸出型態仍屬於類比為主，也就是我們一般最常使用的直接連至音箱的用法，這種訊號只需將訊號的功率經過放大，便可讓人耳聽到，也是屬於一種傳統且方便的輸出方式，不過在聲音的品質中或許會受到元件品質、環境干擾所影響。在目前這類的訊號輸出方式大多採用 3.5mm 的立體接頭/口作為訊號傳送介面，適合一般多媒體音箱直接連接。至於數位訊號輸出入則是近來比較熱門的介面，多半出現在較高階的產品上，但也有日趨普遍的現象，這種數位訊號的傳送介面基本可以分為三種，一為二針的接腳，其中一針為訊號，另一針為接地，這種用法大多使用在內接式的設備上，例如 CD-ROM 的數位訊號輸出接至音效卡上的內接式數位訊號輸入；第二種是採用 RCA 接口，也就是所謂的梅花接頭/口(大陸稱蓮花接頭/口)，這也是音效卡採用數位輸出/入介面初期所採用的介面，訊號線材的價格也較便宜且普遍，容易取得；第三種就是所謂的光纖，採用此種介面的成本較高，而且線材的價格也不便宜，多半只在高檔產品上才會採用。

數位訊號在電腦中是一串 0 與 1 的資料，所有資料都以序列方式排列，且在未經解碼之前，人耳是無法聽見的，不同於類比訊號；採用數位輸出/入的主要原因在於獲得較高品質的聲音，因為可以減少類比訊號在環境中受到的干擾，但差異有多少，就必須看解碼器的品質了。

(2)PWM

脈衝寬度調變 (Pulse Width Modulation, PWM)，是將類比信號轉換為脈波的一種技術，在類比電路中，類比信號值可以連續進行變化，在時間和值的幅度上都幾乎沒有限制，基本上可以取任何實數值，輸入與輸出也呈線性變化。所以在類比電路中，電壓和電流可直接用來進行控制對象。而另外數位電路是在預先確定的範圍內取值，在任何時刻，其輸出只可能為 ON 和 OFF 兩種狀態，所以電壓或電流會通/斷方式的重複脈衝序列加載到類比負載。



(圖 8 PWM 波形圖)

PWM 技術是一種對類比信號電位的數字編碼方法，通過使用高解析度計數器 (調製頻率) 調製方波的占空比，從而實現對一個類比信號的電位進行編碼，如上圖所示。其最大的優點是從處理器到被控對象之間的所有信號都是數位形式的，無需再進行數位類比轉換過程；而且對雜訊的抗干擾能力也大大增強 (雜訊只有在強到足以將邏輯值改變時，才可能對數位訊號產生實質的影響)，這也是 PWM 在通訊等信號傳輸行業得到大量應用的主要原因。類比信號能否使用 PWM 進行編碼調製，僅依賴帶寬，這即意味著只要有足夠的帶寬，任何類比信號值均可以採用 PWM 技術進行調製編碼，一般而言，負載需要的調製頻率要高於 10Hz，在實際應用中，頻率約在 1kHz 到 200kHz 之間。在信號接收端，需將信號解調還原為類比信號，目前

(二)發光二極體

1. LED 介紹

發光二極體 (英語: Light-emitting diode, 縮寫: LED) 是一種能發光的半導體電子元件，透過三價與五價元素所組成的複合光源。此種電子元件早在 1962 年出現，早期只能夠發出低光度的紅光，被惠普買下專利後當作指示燈利用。及後發展出其他單色光的版本，時至今日，能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線，光度亦提高到相當高的程度。用途由初時的指示燈及顯示板等；隨著白光發光二極體的出現，近年逐漸發展至被普遍用作照明用途。

發光二極體只能夠往一個方向導通(通電),叫作順向偏壓,當電流流過時,電子與電洞在其內重合而發出單色光,這叫電致發光效應,而光線的波長、顏色跟其所採用的半導體物料種類與故意摻入的元素雜質有關。具有效率高、壽命長、不易破損、反應速度快、可靠性高等傳統光源不及的優點。白光 LED 的發光效率近年有所進步;每千流明成本,也因為大量的資金投入使價格下降,但成本仍遠高於其他的傳統照明。雖然如此,近年仍然越來越多被用在照明用途上。

2014 年憑藉「發明高亮度藍色發光二極體,帶來了節能明亮的白色光源」,天野浩與赤崎勇、中村修二共同獲得諾貝爾物理學獎。

2.發展歷史

1961 年,美國公司德州儀器的 Robert Biard 與 Gary Pittman 首次發現了砷化鎵及其他半導體合金的紅外放射作用。1962 年,通用電氣公司的尼克·何倫亞克開發出第一種可實際應用的可見光發光二極體。

1993 年,日本日亞化學工業(Nichia Corporation)工作的中村修二成功把鎂摻入,造出了基於寬能隙半導體材料氮化鎵和氮化銦鎵(InGaN)、具有商業應用價值的藍光發光二極體。中村修二於 2014 年因此工作與天野浩及赤崎勇得到諾貝爾物理學獎。部分評論認為,諾貝爾獎跳過了紅色、綠色 LED 的發明者並不公平。但諾貝爾委員會(物理學獎)委員長 Per Delsing(瑞典 Chalmers University of Technology 教授)在《讀賣新聞》專訪中提出反駁,他堅稱「仔細研究發明的貢獻度之後,有十足信心決定這 3 個人獲獎」。

有了藍光發光二極體後,白光發光二極體也隨即面世,之後 LED 便朝增加光度的方向發展,當時一般的 LED 工作功率都小於 30 至 60mW(毫瓦)。1999 年輸入功率達 1W(瓦)的發光二極體商品化。這些發光二極體都以特大的半導體晶片來處理高電能輸入的問題,而半導體晶片都是被固定在金屬片上,以助散熱。

2002 年，在市場上開始有 5W 的發光二極體的出現，而其效率大約是每 W 18-22lm 流明。

2003 年 9 月，Cree, Inc. 公司展示了其新款的藍光發光二極體，在 20mW 下效率達 35%。他們亦製造了一款達 65 lm/W (流明每瓦) 的白光發光二極體商品，這是當時市場上最亮的白光發光二極體。2005 年他們展示了一款白光發光二極體原型，在 350mW 下，創下了每瓦 70 lm 的記錄性效率。

2009 年 2 月，日本發光二極體廠商日亞化學工業發表了效率高達 249 lm/W 的發光二極體，此乃實驗室數據。

2010 年 2 月，Philips Lumileds 造一白色 LED 在受控的實驗室環境內，以標準測試條件及以 350mA 電流推動下得出 208lm/W，但由於該公司無透露當時的偏壓電壓，所未能得知其功率。

2012 年 4 月，美國發光二極體大廠科銳(Cree)推出 254 lm/W 光效再度刷新功率。

OLED 的工作效率比起一般的發光二極體低得多，最高的都只是在 10% 左右。但 OLED 的生產成本低得多，例如可以用簡單的印製方法將特大的 OLED 陣列安放在螢幕上，用以製造彩色顯示幕。

(1)優點

能量轉換效率高 (電能轉換成光能的效率) - 也即較省電。反應時間短(以 ns 為單位) - 可以達到很高的閃爍頻率。使用壽命長 - 且不因連續閃爍而影響其壽命。

在安全的操作環境下可達到 10 萬小時的壽命，即便是在 50 度以上的高溫，使用壽命還有約 4 萬小時。(螢光燈 T8 為 8000 小時.T5 為 20000 小時，白熾燈為 1,000 ~ 2,000 小時)。

耐震盪等機械衝擊 - 由於是固態元件，沒有燈絲、玻璃罩等，相對螢光燈、白熾燈等能承受更大震盪。

體積小 - 其本身體積可以造得非常細小 (小於 2mm)。

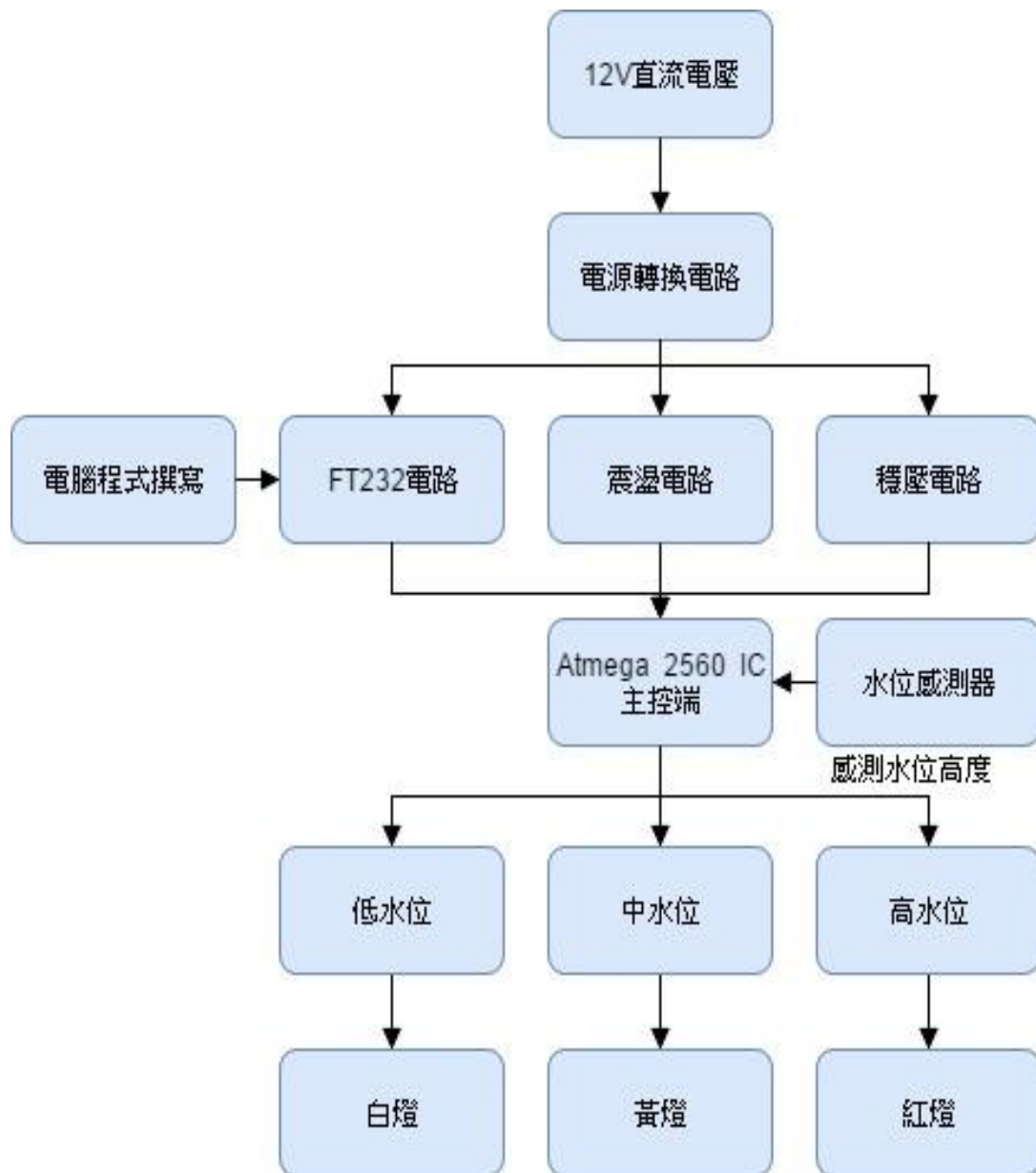
便於聚焦 - 因發光體積細小，而易於以透鏡等方式達致所需集散程度，藉改變其封裝外形，其發光角度由大角度散射至細角度聚焦都可以達成。

單色性強 - 由於是單一能級光出的光子，波長比較單一 (相對大部份人工光源而言)，能不加濾光器下提供多種單純的顏色。色域略為廣闊 - 部份白色發光二極體覆蓋色域較其他白色光源廣。

3.基本原理

發光二極體是一種特殊的二極體。和普通的二極體一樣，發光二極體由半導體晶片組成，這些半導體材料會預先透過注入或摻雜等工藝以產生 p、n 架構。與其它二極體一樣，發光二極體中電流可以輕易地從 p 極（陽極）流向 n 極（陰極），而相反方向則不能。兩種不同的載流子：電洞和電子在不同的電極電壓作用下從電極流向 p、n 架構。當電洞和電子相遇而產生複合，電子會跌落到較低的能階，同時以光子的模式釋放出能量（光子也即是我們常稱呼的光）。

四、系統架構



(圖 9 系統架構圖)

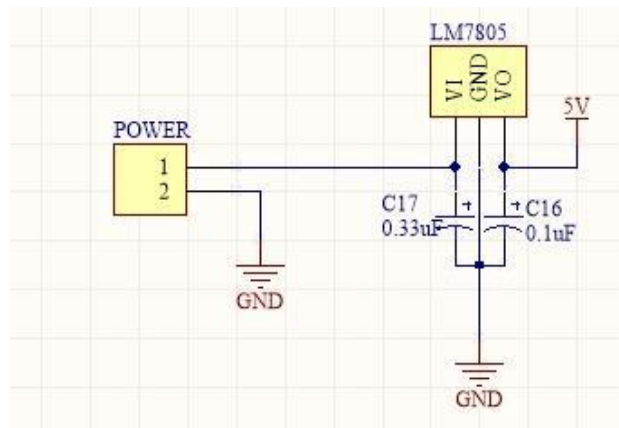
五、硬體研究

(一) 電路研究

本次研究的電路是以目前當紅的 Atmega IC 模組為基礎，因目前在市面上許多的專題作品大多都是直接的使用 Atmega IC 模組來做為主控端，但真正了解其中電路邏輯的卻是少數，所以我們想透過本次的研究來了解 Atmega IC 模組中的電路邏輯以及原理，並且結合電子學、基本電學的課程來自製本專題所需要用到的電路，而以下為本次所用到的小型電路及負責功能。

1. 電源轉換電路

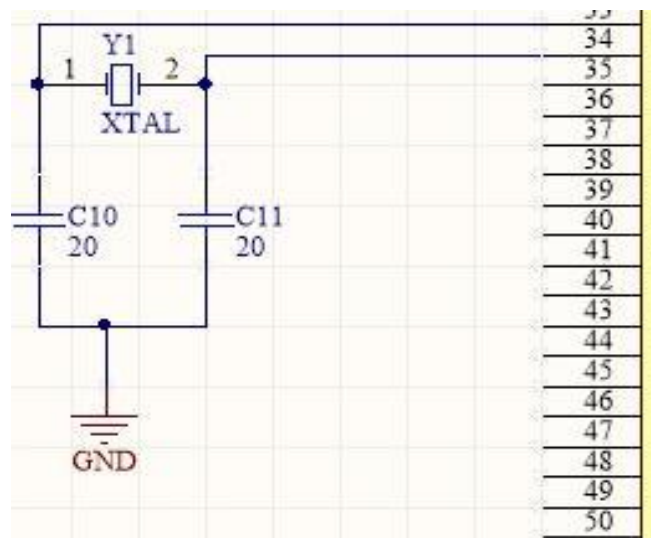
透過 7805 三端穩壓 IC 內部電路來防止過流、過壓、過熱等情形，並解能夠實現 1A 以上的電流輸出。



(圖 10 電源轉換電路 電路圖)

2. 震盪電路

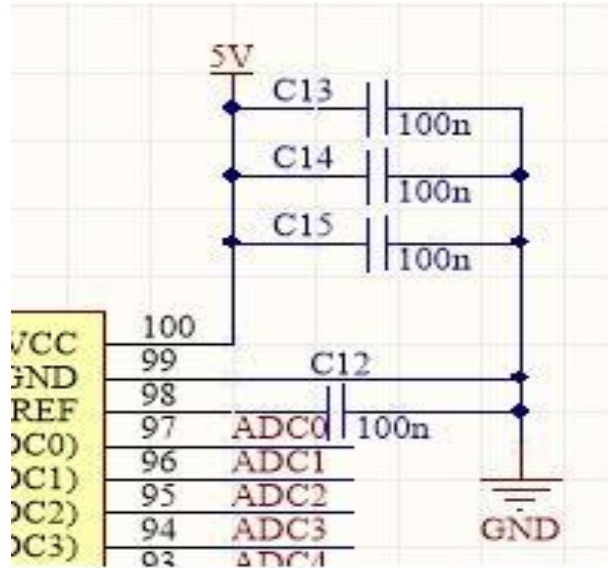
該電路主要負責的功能是透過晶體、電容充放電的方式來讓訊號能夠維持在需求的 KHz 內。



(圖 11 震盪電路 電路圖)

3. 濾波電路

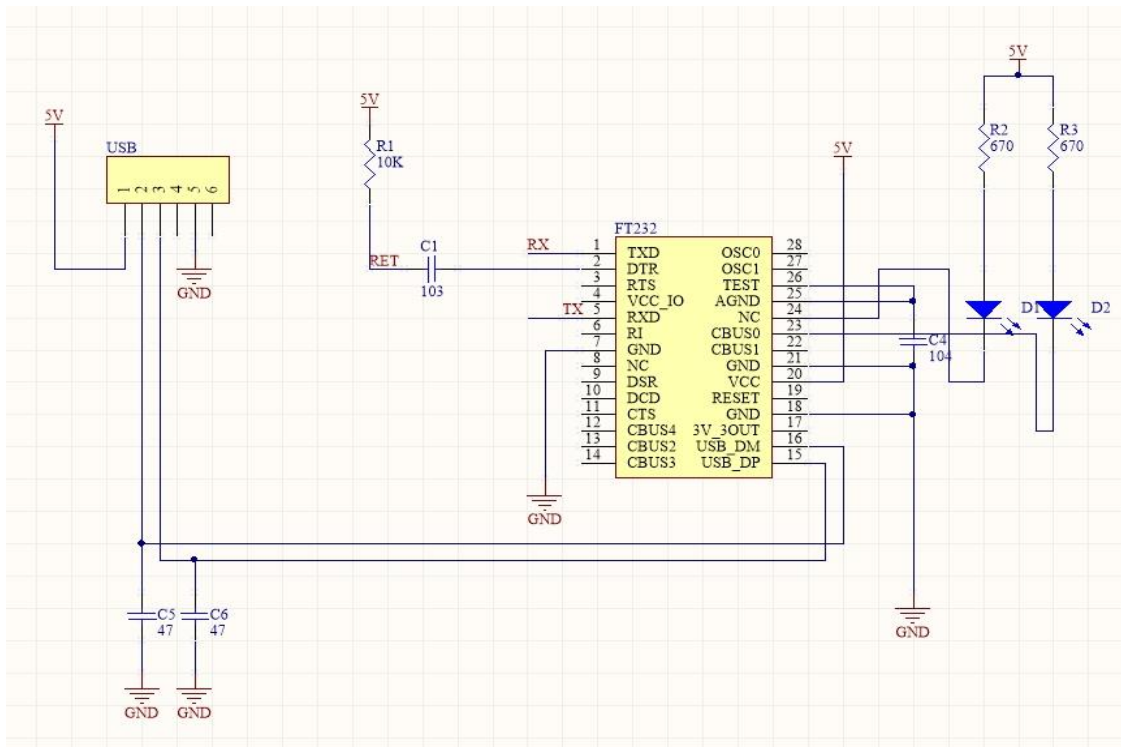
透過電容器、整流二極體來讓電路在通電後能夠透過此濾波電路能夠將訊號波中的雜訊消除，藉此來提升該電路的穩定性。



(圖 12 濾波電路 電路圖)

4. FT232 電路

利用通用的 USB 控制器內部的通用異步收發器 (UART) 在 USB 與 RS232 之間轉換信號，而目前在轉換信號中應用最廣泛的是採用專用的 USB/RS232 雙向轉換器。



(圖 13 FT232 電路圖)

5. Atmega 2560 IC

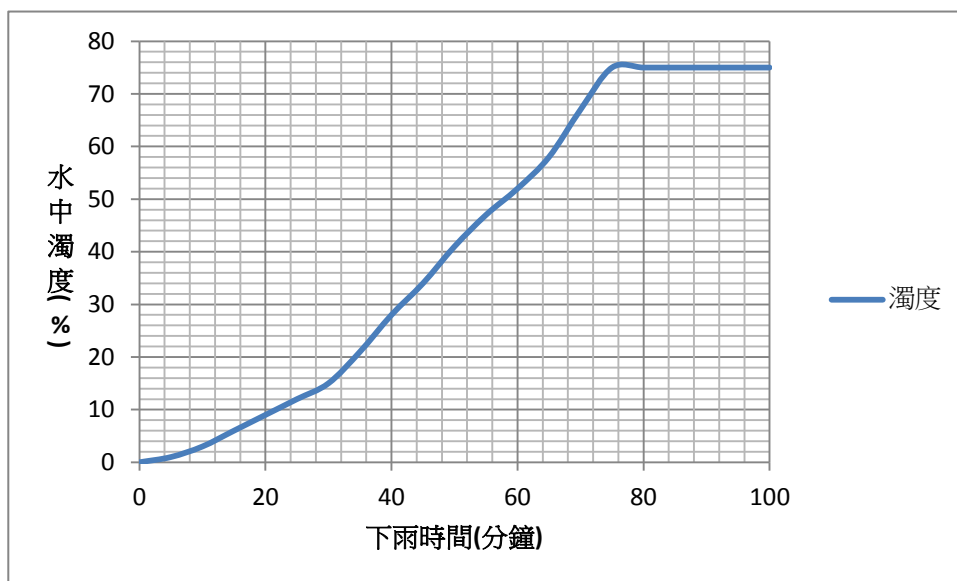
本次主要是透過 Atmega 2560 來充當我們的核心單晶片，主要是因 Atmega2560 設有 I/O 56 組以及 16 組的類比腳位，使得我們的作品能夠使用的 I/O 能夠非常的多而不會受到限制，且也因 Atmega2560 的快閃記憶體有 256KB 在執行工作時會較為穩定，所以本次材選用此 IC 來充當我們的核心 IC。



(圖 14 Atmega2560 IC 圖)

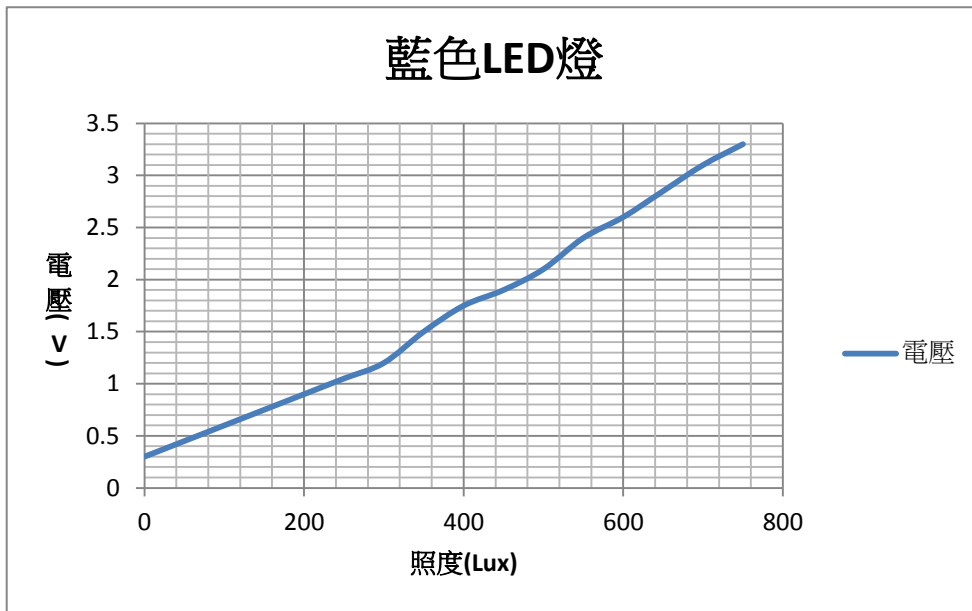
六、數據分析

首先在下雨時，我們會時常看到道路上都是積水，但是積水愈多時，水中的濁度也就逐漸上升，但是當濁度愈來愈多時，底下那些導路線條就逐漸變得不明顯，甚至當濁度到達 75% 後，就不會再升上去了，水中的濁度飽和質已經滿了，此時，底下的導路線條是完全不可視的，如果沒有改善這種情形，若是地上有正在施工中的坑坑洞洞，可能就會導致交通意外的發生。

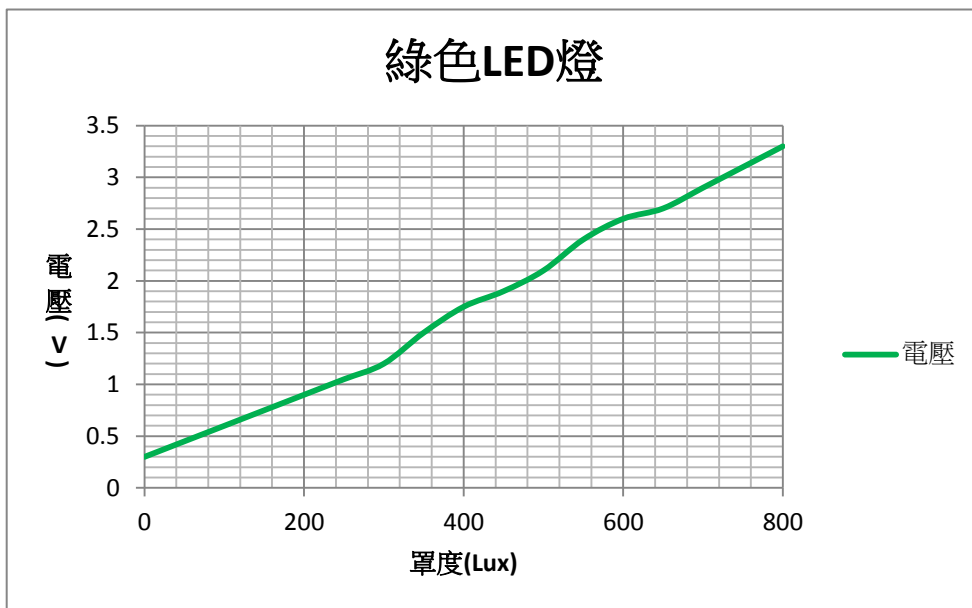


(圖 15 下雨與濁度的關係)

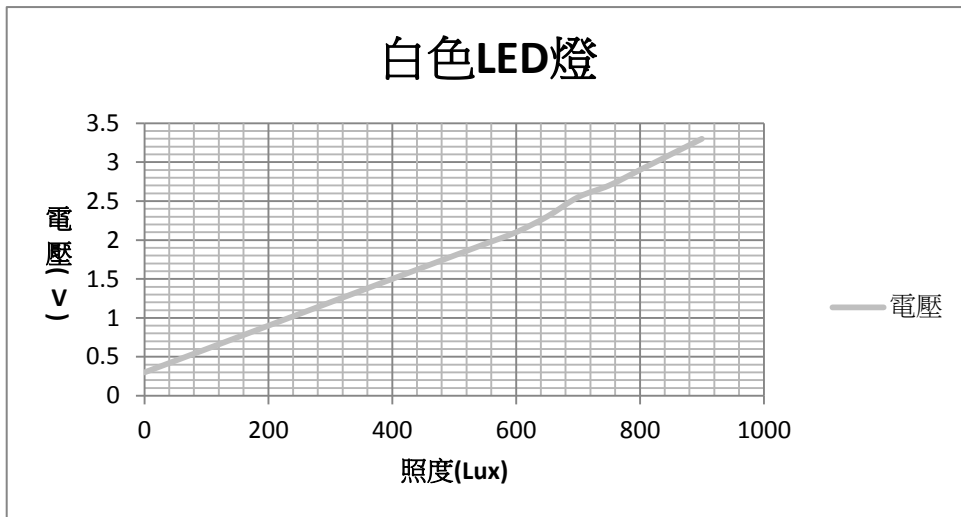
接下來我們對 LED 的照度去做研究，因為我們需要 LED 能夠從水底透射上來，這樣在行駛的人才能夠看到導路條，但是照度過低就會使駕駛看不到，所以我們對於以下較常見的顏色 LED 燈去做測試，當藍色 LED 從 0 電壓上升時，升到最耗耐壓 3.3V 時，照度就維持在 750Lux 不動了(如圖 16)，而綠色 LED 燈當升到最高耐壓時，照度爬升至 800Lux(如圖 17)；白色 LED 燈則是能夠升到 900Lux(如圖 18)；黃色 LED 燈可以升到 1000Lux(如圖 19)；紅色 LED 燈最高可到 1150Lux(如圖 20)，再經由比較圖(如圖 21)可以得知，白黃紅這三色的 Lux 是裡面最高的，所以我們選擇這三種顏色繼續去作測試及研究。



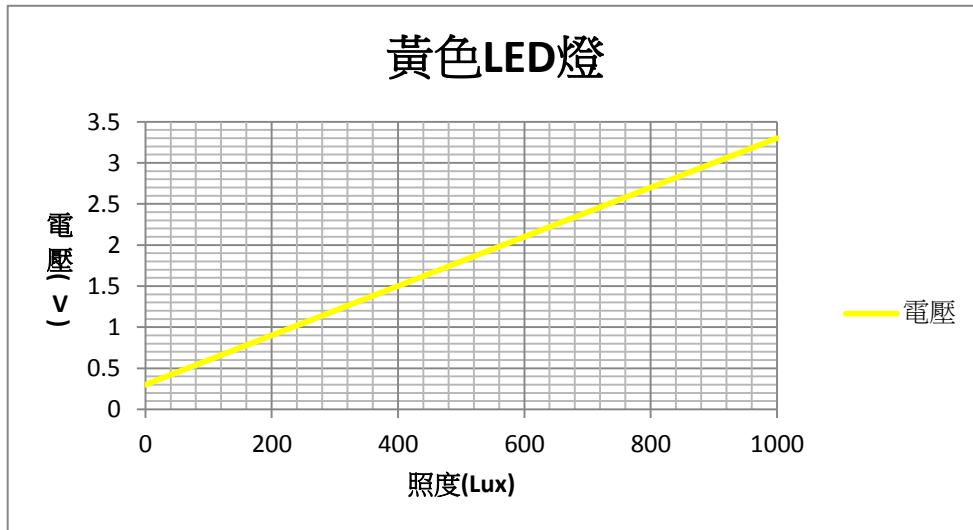
(圖 16 藍色 LED 燈的電壓與照度分析)



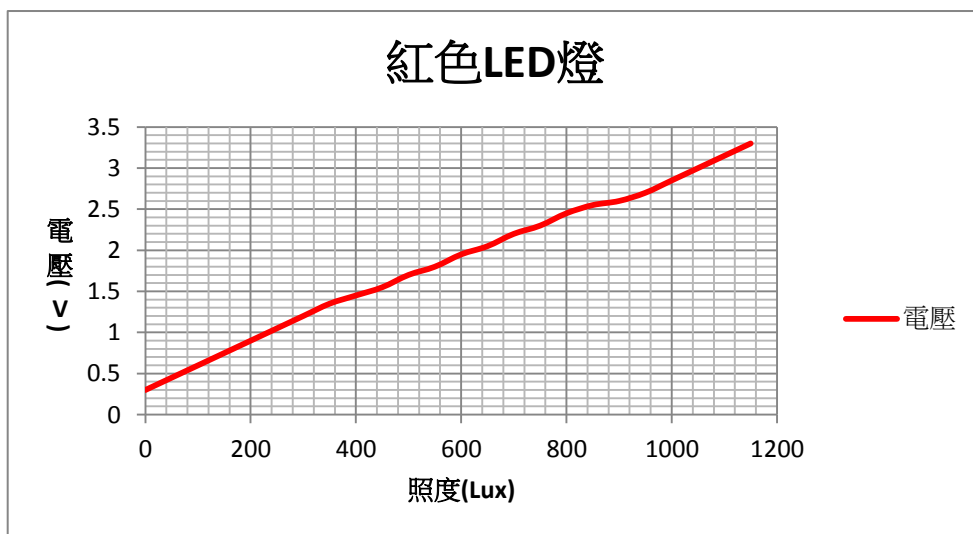
(圖 17 綠色 LED 燈的電壓與照度分析)



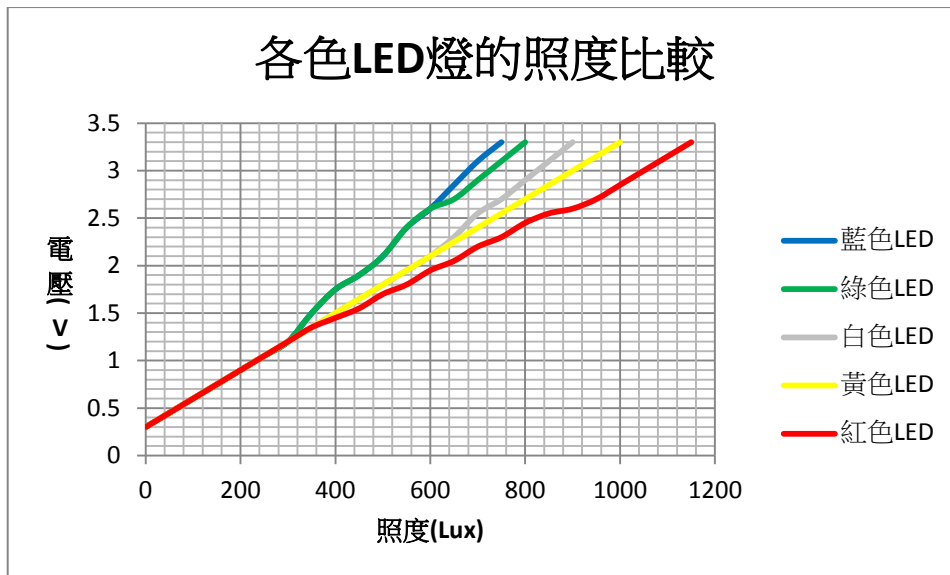
(圖 18 白色 LED 燈的電壓與照度分析)



(圖 19 黃色 LED 燈的電壓與照度分析)

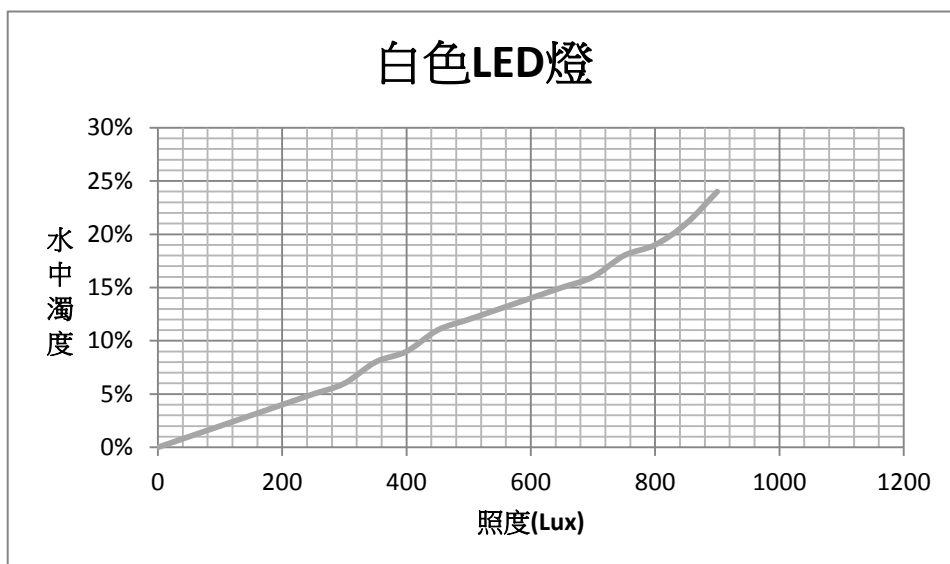


(圖 20 紅色 LED 燈的電壓與照度分析)

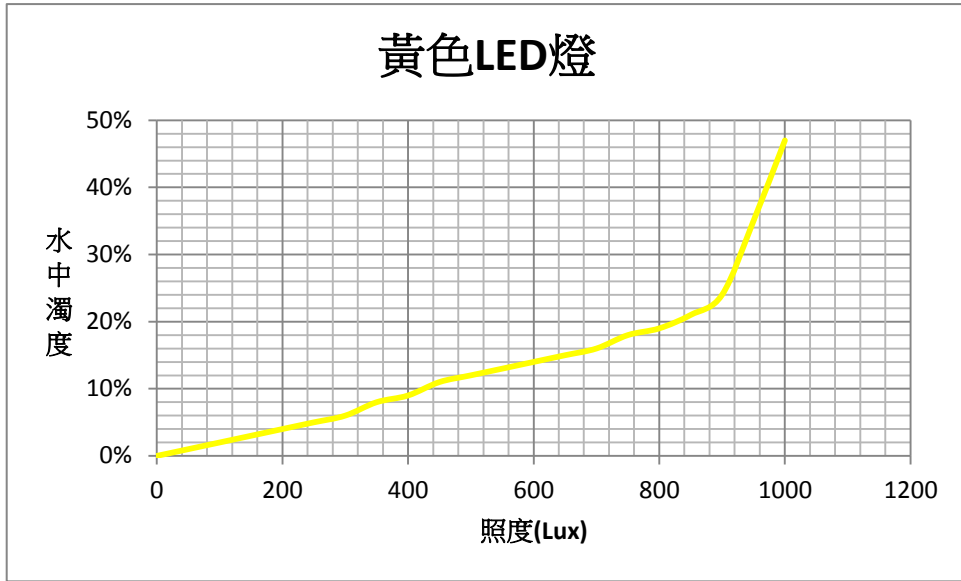


(圖 21 各色 LED 燈的電壓與照度比較)

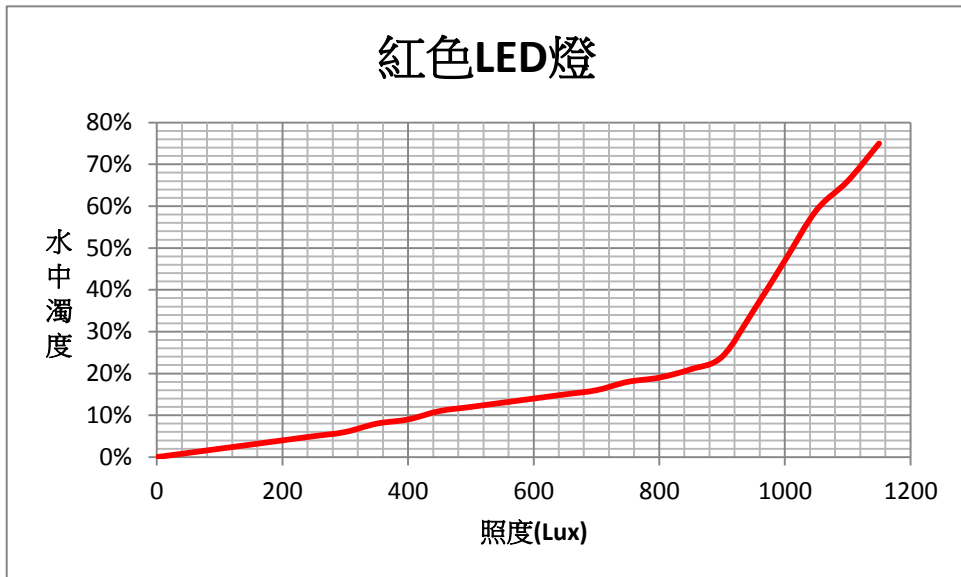
當下與且水中濁度又在向上飆升的時候，又需要多少的 Lux 才能夠從底下照射上去，讓用路人都能夠明確地看到底下的標示，所以我們作了以下的研究，先將白色 LED 燈打開，並從下往上照射，然後加水後，在慢慢地將濁度調高後，發現，當濁度的到達 24% 時，白色 LED 的警示就已經看不見了(如圖 22)，在使用同樣的方式測試綠色與紅色，綠色 LED 在照射時，濁度需要到達 47% 才無法看到導路條無法警示(如圖 23)，紅色 LED 在照射時，濁度卻到 75% 都還能看得到底下的導路條(如圖 24)，所以我們分成三段的方式作警示，當濁度還沒上升至 24% 時，我們使用白色 LED 燈當照明工具，而當超過 24% 且小於 47% 時，則會亮黃色 LED 燈警示，而當超過 47% 時，就會使用紅色 LED 警示。



(圖 22 白色 LED 燈的照度與濁度分析)



(圖 23 白色 LED 燈的照度與濁度分析)



(圖 24 白色 LED 燈的照度與濁度分析)

肆、研究結果

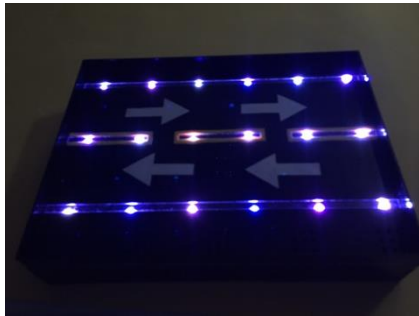
一、作品特色

- (一)一般道路的水溝內會設有水位感測器，可以感測該路段淹水的狀況，並且淹水的程度分為高、中、低三個階段。
- (二)道路上左右兩旁的白線及中間的黃線會設有 RGB LED 燈，在淹水的時候能夠根據不同的淹水程度亮起不同顏色的燈。

二、創意特質

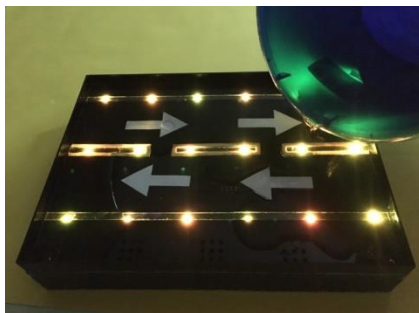
- (一)夜晚能照明道路，使道路在夜晚時能夠更加清楚，甚至在淹水時，也能夠發出亮度，讓淹水或者夜晚在路上行駛時，不會過於危險。

三、作品操作方式



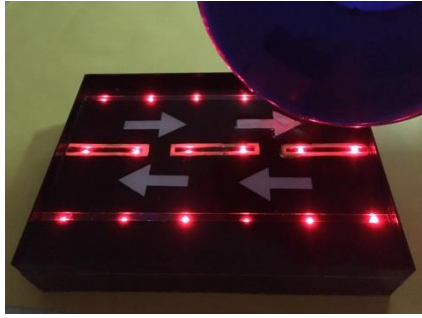
(圖 25 路面亮白燈)

當沒有下雨時，路面上的 LED 燈顯示白燈，在夜晚的時候提供照明使用，而若開始下雨時，水溝的水位如果提高，此時白色的燈號就會開始進行呼吸閃爍，藉此來告知使用者淹水的狀況。



(圖 26 路面亮黃燈)

而當水溝內的水位淹至一定的位置的時候，路面上的燈號則會由白色轉為黃色呼吸燈，利用燈號的變換來讓來車能夠立即的得知淹水的狀況。



(圖 27 路面亮紅燈)

而水位超過最頂端的觸碰線時，路面上的燈號則會由黃色呼吸燈轉為紅色的燈號，利用刺眼的紅色燈號來警示使用者該區域已經為淹水的危險區域，要特別留意。



(圖 28 淹水淹至路面)

淹出路面的積水會將一般道路的邊界線、雙黃線淹掉，而若如果利用此作品後，可以藉由燈號的顏色讓來車輕易地得知淹水的情形，且在淹出路面時讓邊界線以及雙黃線另起紅色的燈號，讓來車得知淹水以及路面的位置，藉此改善因淹水所發生的危險。

伍、討論

一、問題探討

問題一:App 開發環境的選用?

解決方法一：使用 App Inventor2 在製作的時候，因為開發環境較為簡單，所以操作起來也不會太難，後來需要增加 AR 的功能時，但是此開發環境還沒有辦法做到增加 AR 的功能(失敗)。

解決方法二：改用 Unity 的開發軟體製作，因為這個在學校的 APP 程式設計也有授課，而且較多人都用此軟體來設計遊戲，甚至還能設計 AR 的遊戲，所以我們使用 Unity 來製作，並且搭配了 AR 的功能來與使用者互動(成功)。

問題二:靠近淹水路段時，能夠警示使用者並兼具互動的效果?

解決方法一：我們是靠近該路段時，會使整個軟體的介面閃爍紅燈，但是卻缺少了與使用者的互動性，因為我們想要做出與使用者能夠互動並且娛樂的效果(失敗)。

解決方法二：在網路上查詢找到了 AR 的部分，我們先嘗試的方法是先掃描預定的圖片後，才會跑出道路詳情來與使用者互動，但是這樣就缺乏了自動的感覺(失敗)。

解決方法三：再來是使用了手機定位以及 AR 的方式，當我們到達該路段的範圍後，在軟體上的淹水路段會跳出人物，當點擊人物後，人物就會與使用者互動並講解現在發生什麼情形(成功)。

問題三:淹水時所感測的訊號如何傳送到遠處的手機?

解決方法一：在實驗時最常使用的是藍芽模組，在使用上比較方便，但是因為實驗時最長接收距離只有 10 公尺，若要延長距離時，就要再買訊號更強的模組，這樣成本上就會造成浪費(失敗)。

解決方法二：將 WiFi 的訊號傳送至雲端資料庫時，因為當使用者要開啟軟體時，就能夠連結上資料庫將最後一次傳輸的訊號取下來，藉此無法隨時查詢淹水狀態(成功)。

問題四:挑選甚麼材質的導線，才能使用較久?

解決方法一：我們利用了兩條銅線當作感測線，但是當銅線浸泡在水裡太久就會生鏽，生鏽後導電係數就會下降，感測訊號就會開始不穩(失敗)。

解決方法二：後來將導線改成不銹鋼的線，當水通過後產生的訊號跟銅線落差不大，而且生鏽的機率也比銅線還要低，使用的期限能夠更長(成功)。

二、實用性

我們的作品如果真的在未來做出來的話，我個人是認為一定可以幫助到很多人，因為太好用了可以在下雨天時，大家都有提前預知什麼時候會淹水，可以減少大家在下雨天或者是颱風天的災害預防跟財務的損失，也能夠讓警方或者是消防人員或軍人可以先提早做好救災的準備，不用等到哪邊淹水的時候才過去支援那時都有點為時已晚了，我們的重點還是要讓所有的人都能在颱風天或下雨天都能更加的放鬆不用怕每次颱風來臨時又要損失一些財務，還有因為我們這個作品應該是不會讓個人自行去購買，有可能會直接整個地區或者全台一起生產運用，所以可以讓大家都體會到這個作品的實用性。

三、未來發展

在本作品製作完成後考量到雖然能夠藉由燈號去顯示出淹水的深度以及時間，但這樣還是不夠的，所以我們之後想要將感測器讀取的資料上傳到雲端，並與政府開發的災害應變 APP 進行連結，讓行車或者是其餘人等都能夠透過行動裝置的方式看到道路是否有淹水的情形，藉由這樣子的方式讓本作品的警示提高到最大化。

陸、結論

本專題作品防搶包包主要是希望能夠利用基本元件與感測器，做到減少被搶或者東西掉出的問題，而透過本次的專題製作，讓我們更加了解了課本中所敘述的原理以及許多課本上沒有教導的事物，像是在使用 Arduino 的過程中讓我們知道，其實主控板也有分成許多的種類及特性、感測器適合的工作環境以及程式碼的開發在這些實驗過程中雖然有許多次的失敗，但是也讓我們從失敗中學習到了更多新的知識，更了解到現在團隊及各組員的不足之處，身為高中生的我們，還有許多現階段無法突破的技術，不過經過這次的專題學習，讓我們對自己的各方面技能都有了大幅的成長。

柒、參考資料

一、網頁

(一)BB-Car 全方位自走車-專題報告

<http://ir.lib.cyut.edu.tw:8080/retrieve/30969/csie2012-32.pdf>

(二)Arduino 基本介紹

http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=2782

二、書籍

(一)Marco Schwartz 著，實戰數位家庭自動化:使用 Arduino 出版社:碁峰資訊

(二)程晨著，Arduino 開發實戰指南 出版社:上奇資訊

(三)王安邦著，Amdroid6.x App 開發之鑰:使用 Java 及 Android Studio 出版社:上奇資訊

(四)宋楠、韓廣義(2015)·Arduino 從零開始學·碁峰出版社。

(五)黃新賢、劉建源、林宜賢、黃志峰(2015)·微電腦原理與應用:Arduino (第二版)·全華圖書出版社。

- (六)趙英傑(2015)·超圖解 Arduino 互動設計入門(第二版)·旗標出版社。
- (七)葉難(2014)·Arduino 輕鬆入門：範例分析與實作設計·博碩出版社。
- (八)梅克·施密特(2012)·Arduino 快速上手指南·馥林文化。